

**Japanese Patent Publication (Laid-Open) No. 3-3297**

**Date of Publication: January 9, 1991**

**Date of Application: May 31, 1989**

**Title of the Invention: Multilayer Printed Wiring Board and  
Method of Producing the Same**

**Applicant: Ibiden Co., Ltd.**

**Abstract**

**A multilayer printed wiring board comprises an inner layer circuit having at least two conductor layers each isolated by a heat-resistant resin layer and electrically connected to one another through viaholes. A surface portion of the conductor layer precendently provided as the inner layer circuit is formed to be a roughened surface by a roughing treatment except at least a contact portion where it is electrically connected through viahole to the conductor layer subsequently formed as the inner layer circuit.**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-3297

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)1月9日

H 05 K 3/46

G

7039-5E

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全12頁)

⑥ 発明の名称 多層プリント配線板およびその製造方法

⑦ 特 願 平1-135788

⑧ 出 願 平1(1989)5月31日

⑨ 発 明 者 浅 井 元 雄 岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イビデン株式会社河間工場内

⑩ 発 明 者 坂 口 芳 和 岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イビデン株式会社河間工場内

⑪ 発 明 者 渡 辺 勝 人 岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イビデン株式会社河間工場内

⑫ 出 願 人 イビデン株式会社 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

⑬ 代 理 人 弁理士 小川 順三 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

多層プリント配線板およびその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 耐熱性樹脂層により絶縁された2層以上の導体層からなる内層回路を、主としてバイアホールを介して電氣的に接続する形式の多層プリント配線板において、前記内層回路の先行して形成した導体層のうち、後行の導体層とバイアホールを通じて電氣的に接続する部分の少なくとも一部を除いて、粗化处理による粗化面となっていることを特徴とする多層プリント配線板。

2. 耐熱性樹脂層により絶縁された2層以上の導体層からなる内層回路を、主としてバイアホールを介して電氣的に接続する形式の多層プリント配線板を製造する方法において、

バイアホールを通じて後から形成される後行導体層と既に形成してある先行導体層とを電氣的に接続する際、前記先行導体層のバイアホールを通じて電氣的に接続する部分の少なくとも

一部を除いて、粗化处理によって粗化面を形成し、次いで絶縁層の形成ならびにバイアホールの開口を経ってから前記後行導体層を形成することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

3. 請求項2に記載の方法において、前記先行導体層に粗化面を形成するに当り、バイアホールを通じて後行導体層と電氣的に接続する該先行導体層の少なくとも一部に、マスクを施し、次いで前記先行導体層の表面を粗化处理し、その後前記マスクを除去することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

4. 請求項2もしくは3に記載の方法において、先行導体層の上に形成する粗化表面を、該導体層の表面を酸化させた後還元する処理によって形成することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、多層プリント配線板およびその製造方法に関し、特に内層回路の導体層がバイアホー

ル(Interstitial Via Hole)を介して接続されるものについて、その接続信頼性に優れた多層プリント配線板を製造する方法についての提案である。

(従来の技術)

多層プリント配線板の導体層と絶縁層とは、強固に接着していることが重要である。このことから、従来、導体層と絶縁層とを強固に接着させるための技術が、種々提案されている。例えば、

(1) アルカリ性亜塩素酸ナトリウム水溶液や過マンガン酸により、導体層を形成している銅の表面を酸化して粗化することにより、導体層と絶縁層を強固に接着させる方法。

(2) アルカリ性亜塩素酸ナトリウム水溶液やアルカリ性過硫酸カリ水溶液、硫化カーン塩化アンモニア水溶液などにより、導体層を形成している銅の表面を酸化して酸化第2銅とし、その後還元を行うことにより導体層の表面を粗化し、それによって導体層と絶縁層を強固に接着させる、特公昭64-8479号公報に開示の方法。

(3) 導体層の表面に、あらかじめ硬化させた熱硬

化性樹脂の微粒子を含む複合めっき層を形成することにより、導体層と絶縁層を強固に接着させる特開昭59-106918号公報に開示の方法、などがある。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、前記(1)の方法は、導体層の表面が銅酸化物で覆われているため、バイアホールを介して上層・下層の導体層を接合した場合に、バイアホール接続信頼性が低いという欠点があった。

前記(2)の方法は、導体層の表面の銅酸化物は還元除去されてはいるが、導体層の表面が粗化されたままのため、バイアホールにめっきやスパッタリングにより上層の導体層を形成しようとする場合に、接合界面に空隙が残存し易く、導通抵抗が高くなるばかりでなく、熱サイクルによる断線が発生し易いという問題があった。

前記(3)の方法は、導体層表面の複合めっき層を介して、導体層と絶縁層を強固に接着させる方法であるが、導体層の表面に形成された複合めっき層が導通抵抗となるため、バイアホールによって

多層プリント配線板を製造しようとする場合に、バイアホールの接続信頼性が低いという欠点があった。

このことから、各従来技術は、バイアホールを持たないか、あるいは非ビルドアップ法により製造される多層プリント配線板において有効な方法である。しかし、バイアホールを持つ多層プリント配線板をビルドアップ法により製造する場合には、上述のように多くの欠点があり適用が困難であった。

以上説明したところから判るように、バイアホールを有する多層プリント配線板をビルドアップ法により製造する場合、導体層と絶縁層との優れた接着強度、およびバイアホール接続信頼性を同時に得るための方法は、これまで提案されていなかった。

しかしながら、バイアホールによってビルドアップされる多層プリント配線板は、バイアホールによる層間接続を任意の位置に形成することができるため高密度化が可能であり、上述の欠点にも

かわらずその実用化が強く望まれていた。

(課題を解決するための手段)

そこで、本発明者らが鋭意研究した結果、上述の如き要請に十分に応えられる次の如き要旨構成の多層プリント配線板とその製造方法を開発するに至った。すなわち、本発明は、

耐熱性樹脂層により絶縁された2層以上の導体層からなる内層回路を、主としてバイアホールを介して電気的に接続する形式の多層プリント配線板において、前記内層回路の先行して形成した導体層のうち、後行の導体層とバイアホールを通じて電気的に接続する部分の少なくとも一部を除いて、粗化处理による粗化面となっていることを特徴とする多層プリント配線板、および、

耐熱性樹脂層により絶縁された2層以上の導体層からなる内層回路を、主としてバイアホールを介して電気的に接続する形式の多層プリント配線板を製造する方法において、バイアホールを通じて後から形成される後行導体層と既に形成してある先行導体層とを電気的に接続する際、前記先行

導体層のビアホールを通じて電氣的に接続する部分の少なくとも一部を除いて、粗化处理によって粗化面を形成し、次いで絶縁層の形成ならびにビアホールの開口を経てから前記後行導体層を形成することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法、を提案する。

なお、上述の製造に際しては、

前記先行導体層に粗化面を形成するに当り、ビアホールを通じて後行導体層と電氣的に接続する該先行導体層の少なくとも一部に、マスクを施し、次いで前記先行導体層の表面を粗化处理し、その後前記マスクを除去することにより行い、そして、

先行導体層の上に形成する粗化表面を、該導体層の表面を酸化させた後還元する処理によって形成すること、が好ましい。

#### (作用)

本発明の多層プリント配線板は、耐熱性樹脂からなる絶縁層により、電氣的に絶縁された少なくとも2層の導体層を有し、かつ各導体層がビア

上述の導体層表面の粗化处理は、酸化处理、電解処理などを挙げることができるが、なかでも好適なのは導体層の表面を酸化させた後、還元処理を行う方法である。なお、前記酸化、還元処理は、無電解めっきを行う際、触媒性を付与する目的の塩酸酸性パラジウム—スズ水溶液に銅酸化物が溶解する現象、すなわち、ハロー現象を防止することができ、本発明においては、好適な粗化方法である。

前記粗化处理が施されないままに光沢面として残っている部分の面積は、前記ビアホールの面積に規制されるものではなく、ビアホールの面積より大きくても、また小さくてもよい。また、導体パターンの線幅により、前記ビアホールが大きさが規制される必要もない。

一方、ビアホールが形成されない部分は、大部分が粗化されていることが望ましい。

本発明において絶縁層を形成する耐熱性樹脂としては、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂、エポキシアクリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂、

ホールで電氣的に接続されてなるものであって、前記導体層のうち先に形成される先行導体層の表面は、ビアホールを通じて、後から形成される後行導体層と電氣的に接続される部分のうちの少なくとも一部を残して粗化处理が施されたものである。すなわち、先行導体層の一部に粗化されていない面を有することが必要である。

このように、導体層の表面を光沢面を基準としてその一部に粗化面を設けることとした理由は、導体層の表面を粗化することによって、基本的に投錨効果を生じさせ、導体層とこの導体層上部に形成される耐熱性樹脂絶縁層との接着性を改善することにある。その一方で、ビアホールによって、後から形成される後行導体層と電氣的に接続される部分の少なくとも一部に、粗化处理を施していない、いわゆる光沢面を残しておくことにより、前記粗化处理により生じる「接続面の形状変化」、「化学的变化」に伴うビアホール接続信頼性へ及ぼす影響を、最小限に止めることができるからである。

ポリエステル樹脂、ビスマレイミド・トリアジン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ変成ポリイミド樹脂などから選ばれる少なくとも1種であることが望ましい。

また、無電解めっきを施す場合、無電解めっき用のアンカーとなりうる凹部を形成できるフィラー入りの樹脂、すなわち、

酸化剤に対して難溶性の耐熱性樹脂中に、「平均粒径 $2\sim 10\mu\text{m}$ の耐熱性樹脂粒子と平均粒径 $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂微粉末との混合物」、もしくは「平均粒径 $2\sim 10\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粒子の表面に平均粒径 $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂微粉末もしくは平均粒径 $2\mu\text{m}$ 以下の無機微粉末のいずれか少なくとも1種を付着させてなる擬似粒子」、または「平均粒径 $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂微粉末を凝集させて平均粒径 $2\sim 10\mu\text{m}$ の大きさとした凝集粒子」、

の内から選ばれるいずれか少なくとも1種のものからなる、酸化剤に対して可溶性の耐熱性粒子を含有させたものが望ましい。前記耐熱性の難溶性

の樹脂としては感光性樹脂を、そして耐熱性樹脂粒子としてはエポキシ樹脂を用いることが好適である。前記フィラー入りの樹脂は、クロム酸、クロム酸塩、過マンガン酸塩、オゾンなどの酸化剤で処理することによって、酸化剤に対する溶解度の相違から凹部を形成することができる。

次に本発明の多層プリント配線板の製造方法について説明する。

本発明では、耐熱性樹脂からなる絶縁層により、電氣的に絶縁された2層以上の導体層からなる内層回路が先行的に形成したものおよび後行的に形成する各導体層が、ビアホールを通じて電氣的に接続されてなる多層プリント配線板を製造するに当り、

- (1) 内層回路を形成する導体層のうちの先行導体層表面について、ビアホールを通じて後行の導体層と電氣的に接続する部分の少なくとも一部(光沢面)を残して粗化处理を施し、その後絶縁層を被覆形成し、次いでビアホールを開口したのち後行導体層を形成すること、

ら選ばれる少なくとも1種の溶液を用いて行われることが望ましい。

また、酸化したのち還元処理を行って粗化する方法では、粗化する部分に前記酸化剤を塗布して酸化を行った後、前記還元剤を塗布するか、もしくは前記還元剤に配線板を浸漬することにより還元を実施して粗化を行うか、あるいは粗化しない部分にマスクを施し、前記酸化剤に配線板を浸漬するか、配線板に吹き付けて酸化した後、前記還元剤に配線板を浸漬するか、配線板に吹き付けて粗化を行う方法が好適である。

前記マスクは、溶剤現像型ドライフィルムをラミネートして、マスク形成部を硬化させた後現像するか、もしくは液状レジストを印刷もしくは塗布し乾燥、硬化させることにより形成することが望ましい。

前記耐熱性樹脂絶縁層の形成方法は、前記耐熱性樹脂の未硬化の溶液を塗布するか、もしくは前記耐熱性樹脂の半硬化状態のフィルムを貼着させた後、硬化処理を行うことにより形成することが

- (2) 内層回路を形成する導体層のうちの先行導体層表面の、ビアホールを通じて後行の導体層と電氣的に接続する部分の少なくとも一部に、マスクを形成し、その後前記先行導体層の表面を粗化处理を施し、ついでマスクを除去し、その後絶縁層を被覆形成してから、ビアホールを開口してから後行導体層を形成することが必要である。

前記粗化处理は、酸化処理や電解処理などが挙げられるが、酸化処理を行った後、還元処理を行う方法が好適である。

酸化処理したのち還元処理をする方法において、該酸化処理は、アルカリ性亜塩素酸ナトリウム水溶液やアルカリ性過硫酸カリウム水溶液、硫化カリウム-塩化アンモニウム水溶液などから選ばれる少なくとも1種の溶液を用いて行われることが好ましい。

また、前記還元処理は、ホルマリンや次亜りん酸、次亜りん酸ナトリウム、抱水ヒドラジン、塩酸ヒドラジン、硫酸ヒドラジン、水素化ほう素ナトリウム、N、N'-トリメチルボラザンなどか

望ましい。

前記塗布方法としては、ローラーコート法やディップコート法、スプレーコート法、スピナーコート法、カーテンコート法、スクリーン印刷法などの方法が適用できる。

前記ビアホールを設けるための開口は、感光性樹脂を露光現像して形成してもよく、またあらかじめビアホールを設ける位置に開口を形成しておいた樹脂フィルムを貼着させてもよく、レーザー加工により形成してもよい。

さて、前記ビアホールを通じて先行形成の導体層と電氣的に接続する後行導体層は、電解めっきや無電解めっき、蒸着、スパッタにより形成できるが、無電解めっきが特に好適である。

この無電解めっきは、無電解銅めっき、無電解金めっき、無電解銀めっき、無電解錫めっき、無電解ニッケルめっきのうち少なくとも1種を用いることができる。

なお、前記導体層と耐熱性樹脂絶縁層との接着性を改善するために、導体層の表面にカップリン

グ剤を塗布することもできる。

本発明に使用する基板としては、プラスチック基板やガラスエポキシ基板、ガラスポリイミド基板、アルミナ基板、窒化アルミニウム基板、アルミニウム基板、鉄基板、ポリイミドフィルム基板などを使用できる。

なお、本発明においては、プリント配線板について行われる公知の方法で導体回路を形成することができ、例えば、基板に無電解めっきを施してから回路をエッチングする方法や無電解めっきを施す際に直接回路を形成する方法などを適用してもよい。

#### 実施例 1

(1) ガラスエポキシ銅張積層板（東芝ケミカル製、商品名：東芝テコライト MEL-4）に感光性ドライフィルム（デュボン製、商品名：リストン1051）をラミネートし、所望の導体回路パターンが描画されたマスクフィルムを通して紫外線露光させ画像を焼き付けた。ついで1-1-1-トリクロロエタンで現像を行い、塩化第二銅

(3) クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（油化シェル製、商品名：エビコート 180 S）の50%アクリル化物を60重量部、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェル製、商品名：エビコート 180 S）の50%アクリル化物を60重量部、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェル製、商品名：エビコート1001）を40重量部、ジアリルテレフタレート15重量部、2-メチル-1-（4-（メチルチオ）フェニル）-2-モリフォリノプロパノン-1（チバガイギー製、商品名：イルガキュア-907）を4重量部、イミダゾール（四国化成製、商品名：2P4MHZ）4重量部、前記(2)で作成した擬似粒子50重量部を混合した後、ブチルセルソルブを添加しながら、ホモディスパー攪拌機で粘度を250cpに調整し、次いで3本ローラーで混練して感光性樹脂組成物の溶液を作成した。

(4) 前記(1)で作成され、線幅100 $\mu$ mの導体パターン1を有する配線板上に感光性ドライフィルム（デュボン、リストン1015）をラミネートし、

エッチング液を用いて非導体部の銅を除去した後、塩化メチレンでドライフィルムを剝離した。これにより、基板2上に複数の導体パターンからなる第一層導体回路1を有する配線板を形成した。

（第1図a）

(2) エポキシ樹脂粒子（東レ製、トレパールE P-B、平均粒径3.9 $\mu$ m）200gを、5 $\ell$ のアセトン中に分散させたエポキシ樹脂粒子懸濁液中へ、ヘンシェルミキサー（三井三池化工機製、FM10B型）内で攪拌しながら、1 $\ell$ に対してエポキシ樹脂（三井石油化学製、商品名：TA-1800）を30gの割合で溶解させたアセトン溶液中にエポキシ樹脂粉末（東レ製、トレパールE P-B、平均粒径0.5 $\mu$ m）300gを分散させた懸濁液を滴下することにより、上記エポキシ樹脂粒子表面にエポキシ樹脂粉末を付着せしめた後、上記アセトン除去し、その後150 $^{\circ}$ Cに加熱して、擬似粒子を作成した。この擬似粒子は、平均粒径が約4.3 $\mu$ mであり、約75重量%が、平均粒径を中心として $\pm 2\mu$ mの範囲に存在していた。

バイアホール形成位置に直径50 $\mu$ mの透光性の円が形成されている黒色のフォトマスクフィルムを密着させ、バイアホール形成部を露光する。ついで、クロロセンを用いて室温で現像を行い、粗化に対するレジスト3を形成した。（第1図b）

(5) 60gの亜塩素酸ナトリウム、18gの水酸化ナトリウム、5gのりん酸ナトリウム、5gの炭酸ナトリウムを水に溶解させ1 $\ell$ として、アルカリ性亜塩素酸ナトリウム溶液を調製した。

(6) 30重量%ホルマリン水溶液30m $\ell$ 、38gのKOHを水1 $\ell$ に溶解させて、アルカリ性還元剤水溶液を調製した。

(7) 前記工程(4)で作成した配線板を、前記工程(5)で得られたアルカリ性亜塩素酸ナトリウム溶液に2～3分間浸漬する。ついで、前記工程(6)で調製したアルカリ性還元剤水溶液に70 $^{\circ}$ Cで15分間浸漬し、導体パターンに粗化面4を形成した。（第1図c）。

(8) ついで、室温で、塩化メチレンに浸漬し、粗化に対するレジスト3を溶解除去し、粗化され

ていない表面5を露出させた。

(9) 前記工程(8)で作成した配線板上に、前記工程(3)で調製した感光性樹脂組成物の溶液を、ナイフコーターを用いて塗布し、水平状態で20分放置した後、70℃で乾燥させて、厚さ約50 $\mu$ mの感光性樹脂絶縁層を形成した。

(10) 前記工程(9)の処理を施した配線板に、100 $\mu$ m $\phi$ の黒円が印刷されたフォトマスクフィルムを密着させ、超高圧水銀灯により500mJ/cm<sup>2</sup>で露光した。これをクロロセン溶液で超音波現像処理することにより、配線板上100 $\mu$ m $\phi$ のバイアホールとなる開口10を形成した。前記配線板を超高圧水銀灯により約3000mJ/cm<sup>2</sup>で露光し、さらに100℃で1時間、その後150℃で10時間加熱処理することによりフォトマスクフィルムに相当する寸法精度に優れた開口10を有する耐熱性樹脂絶縁層6を形成した(第1図d)。

(11) クロム酸500g/l水溶液からなる酸化剤に70℃で15分間浸漬して、層間樹脂絶縁層6の表面に粗化面7を形成してから、中和溶液(シプレ

イ社製、P.N-950)に浸漬して水洗した。

次に、樹脂絶縁層が粗化された基板2に、パラジウム触媒(ブレイ社製、キャタボジット44)を付与して該樹脂絶縁層6の表面を活性化させ、第一表に示す組成の無電解銅めっき液に11時間浸漬して、めっき膜の厚さ25 $\mu$ mの無電解銅めっき膜8を施した(第1図e)。

第1表

硫酸銅	0.06モル/l
ホルマリン	0.30モル/l
水酸化ナトリウム	0.35モル/l
EDTA	0.35モル/l
添加剤	少々
めっき温度	70~72℃
pH	12.4

(12) 前記の(1)~(11)の各工程を、2回繰返した後、さらに前記(1)の工程を行うことにより、配線層が4層のビルドアップ多層配線板(第1図の(f)に示す)を作成した。

## 実施例2

(1) エポキシ樹脂粒子(東レ製、トレパールE P-B、平均粒径0.5 $\mu$ m)を熱風乾燥機内に装入し、180℃で3時間加熱処理して凝集結合させた。この凝集結合させたエポキシ樹脂粒子を、アセトン中に分散させ、ボールミルにて5時間解砕した後、風力分級機を用いて分級し凝集粒子を作成した。この凝集粒子は、平均粒径が約3.5 $\mu$ mであり、約68重量%が平均粒径を中心として $\pm 2\mu$ mの範囲に存在していた。

(2) クレゾールノボラック型エポキシ樹脂(日本化薬製、商品名:EOCN-103S)の75%アクリル化物50重量部、ビスフェノールA型エポキシ樹脂(ダウ・ケミカル製、商品名:DER661)50重量部、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート25重量部、ベンジルアルキルケタール(チバガイギー製、商品名:イルガキュア-651)5重量部、イミダゾール(四国化成製、商品名:2P4MHZ)6重量部、および前記工程(1)で作成した凝集粒子50重量部を混合した後、ブチルセルソルブを添加しながら、ホモディスパー攪拌機

で粘度250cpに調製し、ついで3本ローラーで混練して感光性樹脂組成物の溶液を調製した。

(3) 前記実施例1の工程(1)により得られた線幅100 $\mu$ mを有する導体パターン1を持つ基板2上に、感光製ドライフィルム(デュボン、リストン1015)をラミネートし、バイアホール形成位置に直径100 $\mu$ mの透光性の円が形成されている黒色のフォトマスクフィルムを密着させ、バイアホール形成部を露光する。ついで、クロロセンを用いて室温で現像を行い、粗化に対するレジスト3を形成した。

(4) 前記工程(3)の処理を施した配線板に、前記実施例1の第(5)~(8)工程までの処理を施し、粗化面4を形成し、粗化されていない表面5を露出させた。ついで得られた配線板上に前記工程(2)で調製した感光性樹脂組成物の溶液をナイフコーターを用いて塗布し、水平状態で20分放置した後、70℃で乾燥させて、厚さ約50 $\mu$ mの感光性樹脂絶縁層6を形成した。

(5) 前記工程(4)で得られた配線板に、実施例1

の第00工程、第01工程に記載される処理を実施して、耐熱性樹脂絶縁層6の表面を粗化面7とし、無電解銅めっき膜8を形成した。

(6) 前記工程(1)～(5)を2回繰り返し、次いで、前記実施例1の工程(1)を実施することにより、配線層が4層のビルドアップ多層配線板(第2図(f)に示す)を作成した。

### 実施例3

(1) フェノールアラルキル型エポキシ樹脂の50%アクリル化物 100重量部、ジアリルテレフタレート15重量部、2-メチル-1-(4-(メチルチオ)フェニル)-2-モルフォリノブパノン-1(チバガイギー製、商品名:2P4MHZ)4重量部、粒径の大きいエポキシ樹脂粉末(東レ製、トレパールEP-B、平均粒径 $3.9\mu\text{m}$ )10重量部、および粒径の小さいエポキシ樹脂粉末(東レ製、トレパールEP-B、平均粒径 $0.5\mu\text{m}$ )25重量部からなるものにブチルカルビトールを加え、ホモディスパー分散機で粘度を250cPに調整し、次いで3本ローラーで混練して感光性樹脂組成物

耐熱性樹脂絶縁層6の表面に粗化面7を形成した後、無電解銅めっき膜8を形成した(第3図e)。

(5) 前記第(1)～(4)各工程を2回繰り返し、次いで、実施例1の第(1)工程を実施することにより、配線層が4層のビルドアップ多層配線板(第3図(f)に示す)を作成した。

### 実施例4

本実施例は、基本的には実施例1と同様であるが、配線板に形成されている導体パターンの線幅を $100\mu\text{m}$ とし、直径 $80\mu\text{m}$ のバイアホールが形成される部分に、直径 $50\mu\text{m}$ の粗化に対するレジストを形成することにより、配線層が4層のビルドアップ多層配線板を作成した。

前記ビルドアップ多層配線板のバイアホール部の模式図を第4図に示す。

### 実施例5

本実施例は、基本的には実施例1と同様であるが、配線板に形成されている導体パターンの線幅を $100\mu\text{m}$ とし、直径 $80\mu\text{m}$ のバイアホールが形成される部分に、直径 $100\mu\text{m}$ の粗化に対するレ

ジストを形成することにより、配線層が4層のビルドアップ多層配線板を作成した。

(2) 前記実施例1の第(1)工程で得られた、線幅 $100\mu\text{m}$ の導体パターン1を有する配線板上(第3図a)に、感光性ドライフィルム(サンノブコ、DFR-25R)をラミネートし、バイアホール形成位置には直径 $120\mu\text{m}$ の透光性の円が形成されている黒色のフォトマスクフィルムを密着させ、バイアホール形成部を露光した。ついで、クロロセンを用いて室温で現像を行い、粗化に対するレジスト3を形成した(第3図b)。

(3) 前記工程(2)の処理を施した配線板に、前記実施例1の第(5)～(8)各工程の処理を施し、導体パターン1の表面に粗化面4を施し(第3図c)した後、レジスト3を剝離した。得られた配線板上に前記工程(1)で調製した感光性樹脂組成物の溶液をナイフコーターを用いて塗布し、水平状態で20分放置した後、 $70^\circ\text{C}$ で乾燥させて、厚さ約 $50\mu\text{m}$ の感光性樹脂絶縁層6を形成した。

(4) 前記工程(3)で得られた配線板に、実施例1の第00、01各工程の処理(第3図d)を施して、

ジストを形成することにより、配線層が4層のビルドアップ多層配線板を作成した。

前記ビルドアップ多層配線板のバイアホール部の模式図を第5図に示す。

### 実施例6

本実施例は、基本的には実施例1と同様であるが、配線板に形成されている導体パターンの線幅を $100\mu\text{m}$ とし、直径 $80\mu\text{m}$ のバイアホールが形成される部分に、直径 $120\mu\text{m}$ の粗化に対するレジストを形成することにより、配線層が4層のビルドアップ多層配線板を作成した。

前記ビルドアップ多層配線板のバイアホール部の模式図を第6図に示す。

### 実施例7

本実施例は、基本的には実施例1と同様であるが、配線板に形成されている導体パターンの線幅を $50\mu\text{m}$ とし、バイアホールが形成される部分に、直径 $25\mu\text{m}$ の粗化に対するレジストを形成することにより、配線層が4層のビルドアップ多層配線板を作成した。



前記ビルドアップ多層配線板のバイアホール部の模式図を第7図に示す。

#### 実施例8

本実施例は、基本的には実施例1と同様であるが、配線板に形成されている導体パターンの線幅を $50\mu\text{m}$ とし、バイアホールが形成される部分に、直径 $50\mu\text{m}$ の粗化に対するレジストを形成することにより、配線層が4層のビルドアップ多層配線板を作成した。

前記ビルドアップ多層配線板のバイアホール部の模式図を第8図に示す。

#### 実施例9

本実施例は、基本的には実施例1と同様であるが、配線板に形成されている導体パターンの線幅を $50\mu\text{m}$ とし、バイアホールが形成される部分に、直径 $100\mu\text{m}$ の粗化に対するレジストを形成することにより、配線層が4層のビルドアップ多層配線板を作成した。

前記ビルドアップ多層配線板のバイアホール部の模式図を第9図に示す。

(3) ついで、前記工程(2)の処理を施した多層プリント配線板を、前記実施例1の第(5)及び第(7)に示すのと同様の操作を行うことにより、粗化面4を形成した(第10図c)。

(4) 前記工程(1)で得られた接着剤溶液をロールコーターで前面に塗布した後、 $100^\circ\text{C}$ で1時間、 $150^\circ\text{C}$ で5時間乾燥硬化して耐熱性樹脂絶縁層6を形成した(第10図d)。

(5) バイアホールを形成する部分に $\text{CO}_2$ レーザー11を照射し、耐熱樹脂絶縁層に直径 $50\mu\text{m}$ の開口12を形成した。

(6) ついで、クロム酸に10分間浸漬して、前記耐熱性樹脂絶縁層の表面に粗化面7を形成し、中和後洗浄した。

(7) 常法より、スルーホールを形成した。

(8) 基板にパラジウム触媒(シブレイ社製、キャタボジット44)を付与して耐熱性樹脂絶縁層の表面7を活性化させた。

(9) 次いで配線板に感光性ドライフィルム(サンノブコ製、商品名: DFR-40C)をラミネ

#### 実施例10

(1) フェノールノボラック型エポキシ樹脂(油化シェル製、商品名: E-154)60重量部、ビスフェノールA型エポキシ樹脂(油化シェル製: E-1001)40重量部、イミダゾール硬化剤(四国化成製、商品名: 2P4MHZ)4重量部、粒径の大きいエポキシ樹脂粉末(東レ製、商品名: トレパールEP-B, 平均粒径 $0.5\mu\text{m}$ )25重量部からなるものにブチルカルビトールを加え、ホモディスパー分散機で粘度を250 cPに調整して、次いで3本ローラーで混練し、接着剤溶液を作成した。

(2) 次いで、ガラスエポキシ両面銅張り積層板の表面銅箔を常法によりフォトエッチングして、導体パターン1の線幅が $100\mu\text{m}$ の配線板を得た(第10図a)。ついで、この配線板のバイアホールを形成する部分に液状レジスト(東京応何工業製、商品名: OP-2-8000)で直径 $50\mu\text{m}$ の円をスクリーン印刷し、乾燥させた後、熱硬化してレジスト3を形成した(第10図b)。

ートし、導体パターンを露光した後現像し、無電解めっき用レジスト12を形成した。

(10) 第1表に示す無電解銅めっき液に11時間浸漬して、めっきレジストを除く箇所に、厚さ $25\mu\text{m}$ の無電解銅めっき膜である導体回路8を形成したビルドアップ多層プリント配線板(第10図の(e)に示す)を製造した。

#### 実施例11

(1) 実施例1の工程(1)、(4)を実施した後、電流密度を変化させながら電解銅めっきを行い、導体パターン表面に不均質な銅めっきを施して粗化面4を形成した。次いで工程(8)の操作を実施することにより、得られた配線板に、あらかじめバイアホールを形成する部分に直径 $150\mu\text{m}$ の開口を形成しておいたポリイミド接着フィルム13とポリイミドフィルム14をそれぞれ配線板に近い方から順に積層し、 $275^\circ\text{C}$ 、 $45\text{kg}/\text{cm}^2$ で30分間加熱加圧することによって接着する。

(2) 銅の膜8をスパッターで形成した。

(3) 前記の工程(1)、(2)をさらに2回繰り返した。

後、実施例1の工程(1)を1回行うことにより、4層のビルドアップ多層配線板を製造した。

前記ビルドアップ多層配線板のバイアホール部の模式図を第11図に示す。

#### 実施例12

本実施例は、基本的には実施例1と同様であるが、前記実施例1の各工程(4)、(7)、(8)の操作の代わりに前記実施例1の工程(5)で作成したアルカリ性亜塩素酸ナトリウム溶液を、配線板のバイアホール形成部以外の箇所に塗布して、粗化处理を行い、ついで前記実施例1の工程(6)で作成したアルカリ性還元剤水溶液に、70℃で15分間浸漬することによって、4層の多層配線板を製造した。

このようにして製造した多層プリント配線板の絶縁層とめっき膜との密着強度を JIS-C-6481の方法で測定し、第2表にその結果を示す。

第 2 表

	ピール強度 (kg/cm <sup>2</sup> )
実施例 1	1. 8 6
2	1. 9 1
3	1. 8 7
4	1. 8 8
5	1. 9 0
6	1. 9 1
7	1. 8 8
8	1. 9 1
9	1. 8 6
10	1. 9 2
11	1. 0 0
12	1. 8 5

#### (発明の効果)

以上述べたように、本発明の多層プリント配線板およびその製造方法によれば、導体パターンと耐熱性樹脂絶縁層との密着性が極めて優れ、かつバイアホールの接続信頼性に優れたビルドアップ多層プリント配線板を提供でき、産業上寄与する効果が極めて大きい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図の(a)~(f)は、実施例1のビルドアップ多層配線板の製造工程をそれぞれ示した図、

第2図の(a)~(f)は、実施例2のビルドアップ多

層配線板の製造工程をそれぞれ示した図、

第3図の(a)~(f)は、実施例3のビルドアップ多層配線板の製造工程をそれぞれ示した図、

第4~9図は実施例4~9により得られるビルドアップ多層配線板のバイアホール部の模式図、

第10図の(a)~(e)は、実施例10のビルドアップ多層配線板の製造工程をそれぞれ示した図、

第11図は、実施例11により得られるビルドアップ多層配線板のバイアホール部の模式図、

第12図は、典型的なバイアホールの模式図である。

- 1…導体パターン(第1層)、2…基板、
- 3…粗化に対するマスク、
- 4…導体パターンの粗化面、
- 5…粗化されていない表面、
- 6…耐熱性樹脂絶縁層、
- 7…耐熱性樹脂絶縁層の粗化面、
- 8…導体パターン(第2層)、
- 9…導体パターン(第3層)、
- 10…導体パターン(第4層)、

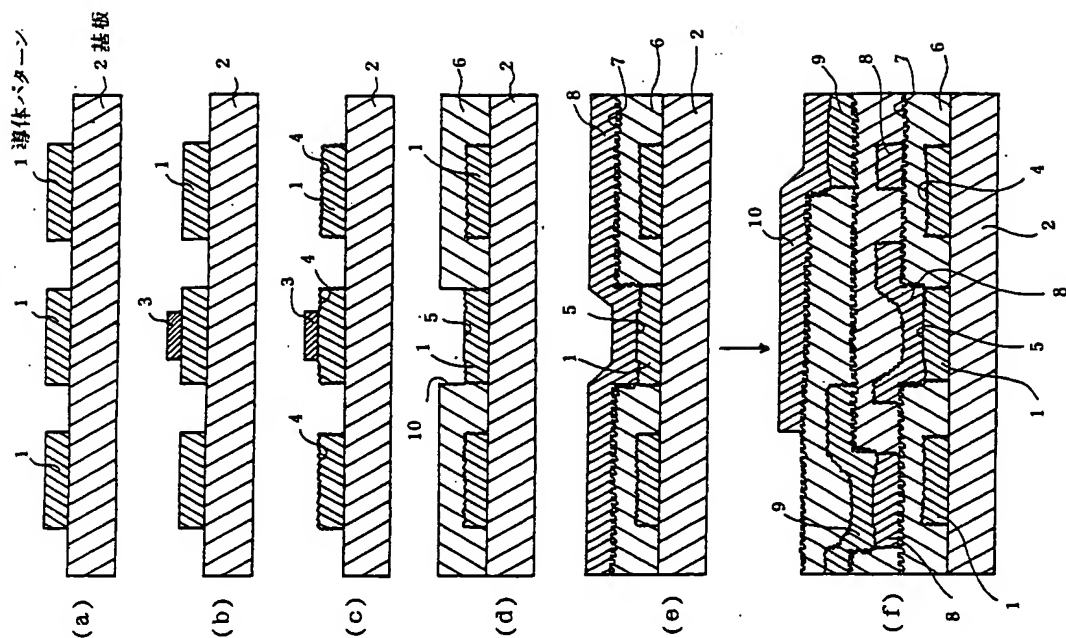
- 11…炭酸ガスレーザー、
- 12…無電解めっき用レジスト、
- 13…ポリイミド接着フィルム、
- 14…ポリイミドフィルム。

特許出願人 イビデン株式会社

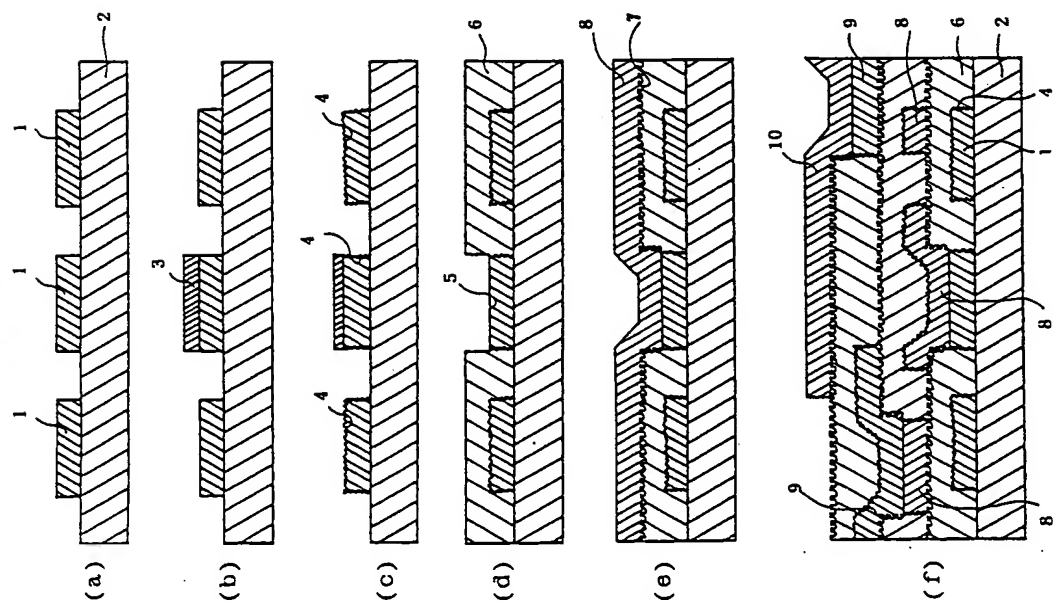
代理人 弁理士 小 川 順 三

同 弁理士 中 村 盛 夫

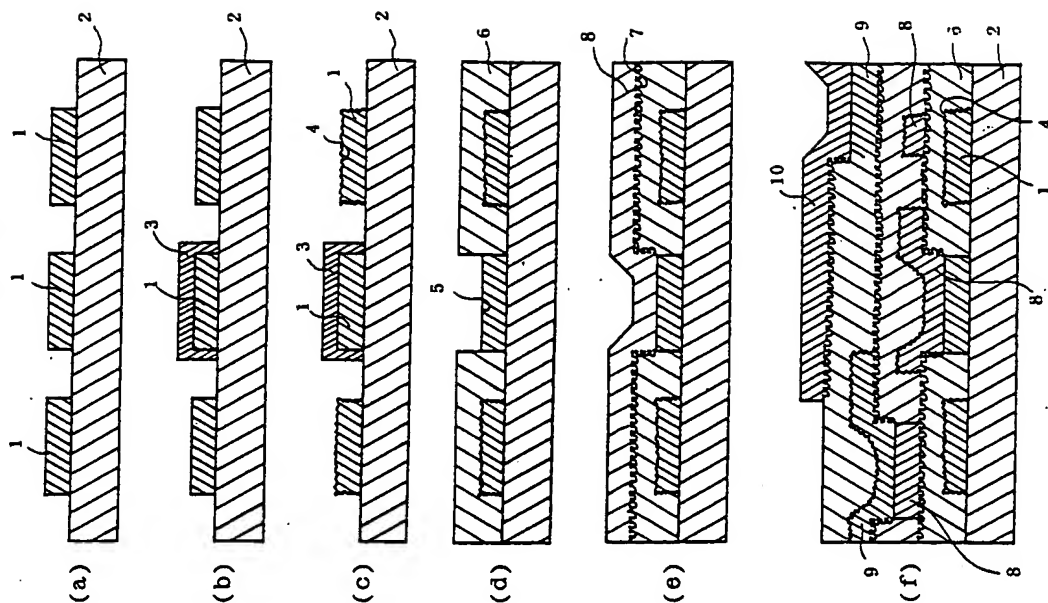
第 1 図



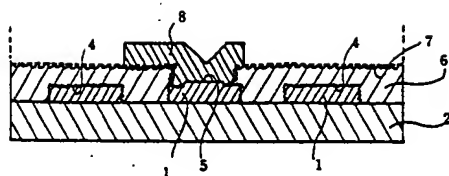
第 2 図



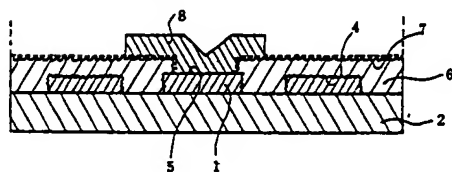
第3図



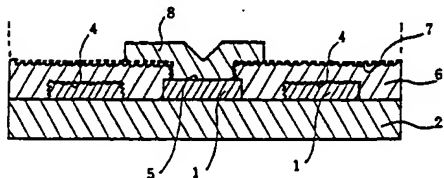
第4図



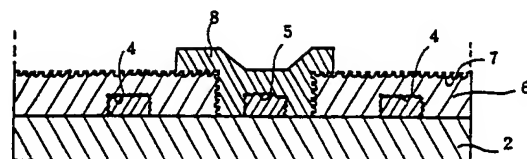
第5図



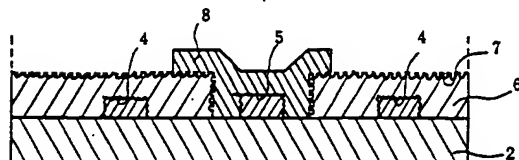
第6図



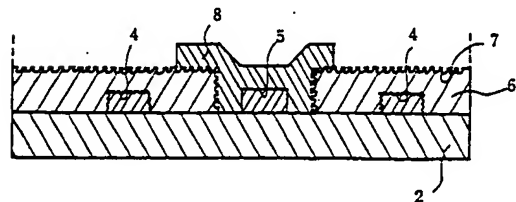
第7図



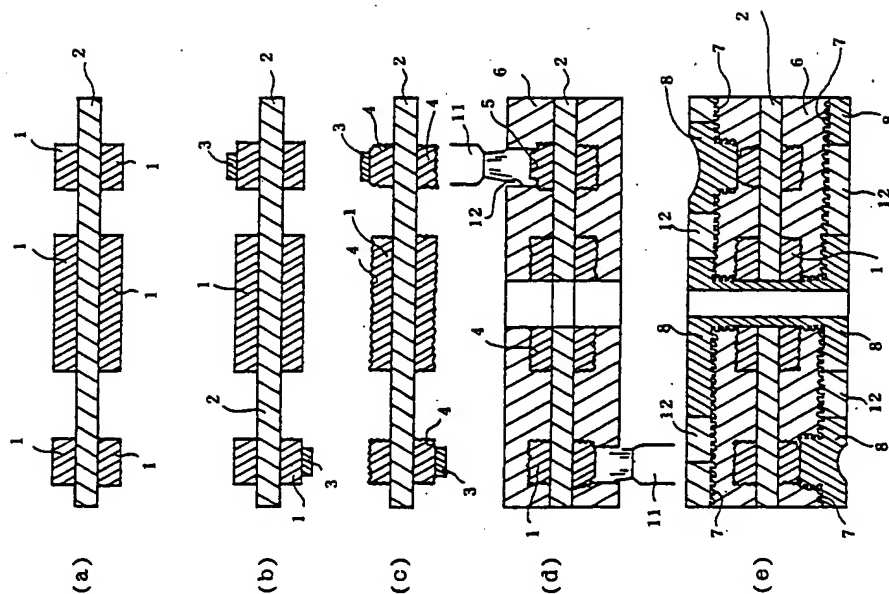
第8図



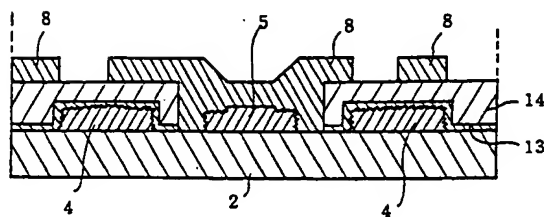
第9図



第10 図



第 11 図



第12 図

